



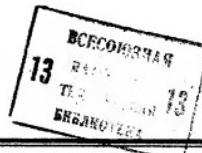
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1195397 A

(50) 4 Н 01 L 23/34; Н 05 К 7/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3707495/24-21

(22) 05.03.84

(46) 30.11.85. Бюл. № 44

(71) Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта

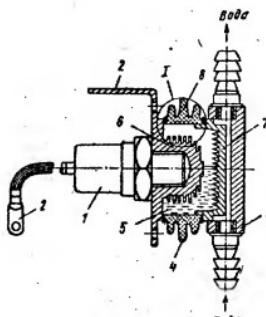
(72) И.Г.Киселев, А.Б.Буянов,  
Л.М.Фёфрева, Ю.П.Качан  
и М.В.Семенов

(53) 621.396.67.7 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 937965, кл. Н 01 L 23/34, 23.06.82.

Модули с охладителями типа ОМ,  
ТУ 16-279-111-78.- В кн.: Байболов  
В.М. и др. Охладители серии ОА  
и ОМ для полупроводниковых приборов  
таблеточного (штыревого) исполнения.  
М.: Информэлектро, 1981, с.15.

(54) (57) 1. Высоковольтный полупроводниковый модуль, содержащий силовой полупроводниковый прибор с токо проводящими шинами, размещенный на водяном охладителе, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности в работе путем устранения утечки тока по охладжающей воде и расширения эксплуатационных возможностей путем увеличения верхней границы рабочего напряжения, он сконструирован промежуточным теплообменником с легкокипящей диэлектрической жидкостью, с оребренными испарительной и конденсационной частями и с оребренным корпусом, установленным между силовым полупроводниковым прибором и водяным охлаждением.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1195397 A

2. Модуль по п.1, отличающийся тем, что в качестве силового полупроводникового прибора использован прибор штыревого типа, а обребенный корпус промежуточного теплообменника выполнен из керамики.

3. Модуль по п.1, отличающийся тем, что промежуточный теплообменник снабжен диэлектрической прокладкой, размещенной между его испарительной и конденсационной частями, а в качестве силового полупроводникового прибора использован прибор таблеточного типа.

4. Модуль по п.1 и 3, отличающийся тем, что диэлектрическая прокладка промежуточного теплообменника выполнена из слюды.

5. Модуль по пп.1 и 2, отличающийся тем, что в качестве корпуса промежуточного теплообменника использован корпус полупроводникового прибора таблеточного типа.

6. Модуль по пп. 1 - 5, отличающийся тем, что внутреннюю поверхность промежуточного теплообменника нанесено пористое покрытие из диэлектрического порошка.

**1**  
Изобретение относится к электротехнике и предназначено для стационарных высоковольтных полупроводниковых выпрямителей или преобразователей с водяным охлаждением.

Цель изобретения - повышение надежности в работе модуля путем устранения утечки тока по окладающей воде и расширение его эксплуатационных возможностей путем увеличения верхней границы рабочего напряжения.

На фиг.1 изображен высоковольтный полупроводниковый модуль со штыревым полупроводниковым прибором; на фиг.2 - узел 1 на фиг.1; на фиг.3 - высоковольтный полупроводниковый модуль с таблеточным полупроводниковым прибором при одностороннем охлаждении; на фиг.4 - то же, при двухстороннем охлаждении; на фиг.5 - высоковольтный полупроводниковый блок, собранный на основе модулей.

Высоковольтный полупроводниковый модуль (фиг.1 и 3) содержит силовой полупроводниковый прибор 1 с токоведущими шинами 2, водяной охладитель 3 и промежуточный теплообменник 4 с легкокипящей диэлектрической жидкостью 5 (например, с фреоном R 113), имеющий обребенные зоны испарения 6 и конденсации 7, разделенные между собой диэлектриком -

**2**  
керамическим корпусом 8 и легкокипящей диэлектрической жидкостью 5 (фиг.1) или керамическим корпусом 8 и твердой диэлектрической прокладкой 9, например слюдой, керамикой и др. (фиг.3).

Высоковольтный полупроводниковый модуль с таблеточным полупроводниковым прибором (фиг.3) снабжен типовым прижимным устройством 10.

На внутреннюю поверхность промежуточного теплообменника 4 (фиг.2) нанесен пористый слой 11 из диэлектрического порошка.

Высоковольтный полупроводниковый модуль при двухстороннем охлаждении таблеточного полупроводникового прибора 1 (фиг.4) содержит два промежуточных теплообменника 4 и два водяных охладителя 3.

Высоковольтный полупроводниковый блок на три таблеточных полупроводниковых прибора 1 (фиг.5) содержит шесть промежуточных теплообменников 4 и четыре водяных охладителя 3.

Высоковольтный полупроводниковый модуль, изображенный на фиг.1 и 3, работает следующим образом.

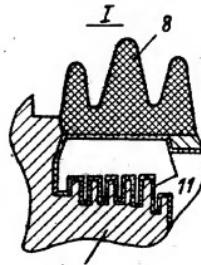
Тепло, выделяемое полупроводниковым прибором 1, через испарительную зону 6 промежуточного теплообменника 4 передается легкокипящей диэлектрической жидкости 5, которая закипает. Образовавшиеся пары легко-

кипящей диэлектрической жидкости 5 конденсируются в зоне 7 конденсации промежуточного теплообменника 4, отдавая тепло через разделительную стенку водопроводной охладжающей воде, протекающей в водяном охладителе 3. Конденсат легкокипящей диэлектрической жидкости 5 возвращается в зону 6 испарения либо под действием сил тяжести (фиг. 1 и 3), либо под действием капиллярных сил (фиг. 2).

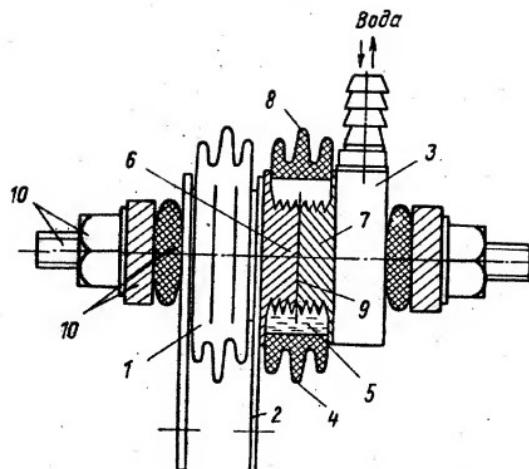
Для высоковольтного полупроводникового модуля со штыревым прибором 1 (фиг. 1) целесообразно изготавливать промежуточный теплообменник 4 и водяной охладитель 3 как единое целое, так как в этом случае исключаются термические сопротивления стеки водяного охладителя и контактное термическое сопротивление между теплообменником и охладителем, что повышает эффективность охлаждения полупроводникового прибора. Для высоковольтного полупроводникового модуля с таблеточным прибором 1 возможен предыдущий вариант, а также вариант использования серийных водяных охладителей типа ОМ-103 (фиг. 3), целесообразность применения которых обусловлена применением прижимного устройства 10, отсутствующего у модуля, изображенного на фиг. 1.

Диэлектрическая изоляция полупроводникового прибора 1 от водяного охладителя 3 обеспечивается установкой 5, имеющей керамический корпус 8, легкокипящую диэлектрическую жидкость 5, диэлектрическую прокладку 9 и пористый слой 11 из диэлектрического порошка.

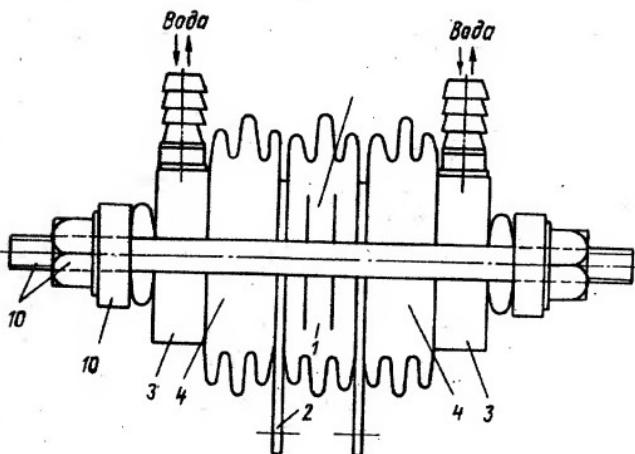
В качестве корпуса 8 промежуточного теплообменника 4 целесообразно использовать керамический корпус силового таблеточного полупроводникового прибора 1, преимущественно корпус от тиристора, так как коваровую трубочку для управляющего электрода тиристора можно использовать для заполнения промежуточного теплообменника 4 легкокипящей диэлектрической жидкостью 5, последующего его вакуумирования и герметизации перегородкой и запайкой. В керамических корпусах таблеточных полупроводниковых приборов уже имеется высокочастичное сопряжение керамики с медью на торцовых поверхностях. Кроме того внутренняя полость таблеточного полупроводникового прибора находит под вакуумом, что и требуется для внутренней полости дополнительного промежуточного теплообменника 4.



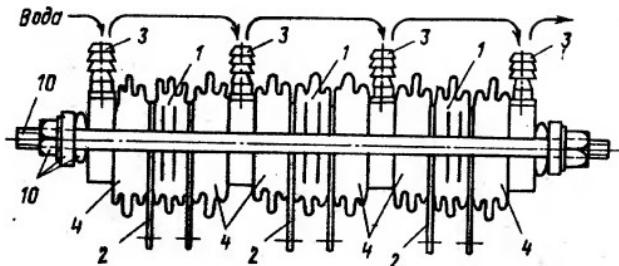
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор А.Лежнина  
Заказ 7421/56

Составитель С.Дудкин  
Техред И.Асталов

Корректор М.Максиминец

Издательство  
Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Подписьное

Филиал ППИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4